ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 8. … - 20…,
проект, первая редакция

Государственная система обеспечения единства измерений

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И СИСТЕМЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ВИРТУАЛЬНЫЕ

Общие положения

Издание официальное

Москва

Стандартинформ

20…

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации - ГОСТ Р 1.0 - 2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

2 ВНЕСЕН Управлением метрологии Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от ______№ _______

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2012

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область
применения……………………………………………………………
2 Нормативные
ссылки…………………………………………………………..
3 Термины и
определения…………………………………………………….
4 Основные
положения……………………………………………………….
5. Основные метрологические требования
…………………………………
Библиография………………………………………………………….

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И СИСТЕМЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ВИРТУАЛЬНЫЕ

Общие положения

State system for ensuring the uniformity of measurements. Virtual Measuring Instruments and Virtual Measuring Systems.

General statements

Дата введения —

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на виртуальные средства измерений и виртуальные измерительные системы, разрабатываемые и применяемые в Российской Федерации, и устанавливает основные термины и их определения, а также основные положения и метрологические требования, относящиеся к ним.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

Издание официальное

ГОСТ 8.009-84 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений

ГОСТ Р 8.654-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения

ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ГОСТ Р 8.673-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Датчики интеллектуальные и системы измерительные интеллектуальные. Основные термины и определения.

ГОСТ Р 8.734-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Датчики интеллектуальные и системы измерительные интеллектуальные. Методы метрологического самоконтроля.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99 Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 16085-2007 Менеджмент риска применение в процессах жизненного цикла систем и программного обеспечения.

ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения.

П р и м е ч а н и е - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в

информационной системе общего пользования — на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **виртуальное средство измерений** (virtual measuring instrument): Средство измерений, предназначенное для измерений одной или нескольких величин в одной точке контролируемого объекта, реализованное на основе универсального вычислительного ресурса, например, универсального компьютера, оснащенного специализированным программным обеспечением и специализированными аппаратными средствами (измерительными преобразователями и/или мерами, а также другими техническими средствами), использующее для отображения измерительной информации и/или управления процессом измерений графику на дисплее.

3.2

измерительная система (measuring system): Совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей, ЭВМ и других технических средств, размещенных в разных точках контролируемого объекта и т.п. с целью измерений одной или нескольких физических величин, свойственных этому объекту, и выработки измерительных сигналов в разных целях. [РМГ 29-99 [1], статья 6.14]

3.3 виртуальная измерительная система (virtual measuring system)**:** Измерительная система, предназначенная для измерений одной или нескольких величин в разных точках контролируемого объекта, реализованная на основе универсального вычислительного ресурса, например, универсального компьютера, оснащенного специализированным программным обеспечением и специализированными аппаратными средствами (измерительными преобразователями и/или мерами, а также другими техническими средствами), использующая для отображения измерительной информации и/или управления процессом измерений графику на дисплее.

3.4 метрологический самоконтроль виртуального средства измерений: Автоматическая проверка метрологической исправности виртуального средства измерений в процессе эксплуатации, осуществляемая с

использованием принятого опорного значения, формируемого с помощью встроенного в специализированные аппаратные средства дополнительного устройства (измерительного преобразователя или меры) или выделенного дополнительного параметра выходного сигнала.

П р и м е ч а н и я

1 Термин «опорное значение» соответствует термину «принятое опорное значение» по ГОСТ Р ИСО 5725-1 и термину «опорное значение величины» по [2]:

принятое опорное значение (accepted reference value): Значение, которое служит в качестве согласованного для сравнения и получено как:

a) теоретическое или установленное значение, базирующееся на научных принципах;

b) приписанное или аттестованное значение, базирующееся на экспериментальных работах какой-либо национальной или международной организации;

c) согласованное или аттестованное значение, базирующееся на совместных экспериментальных работах под руководством научной или инженерной группы;

d) математическое ожидание измеряемой характеристики, то есть среднее значение заданной совокупности результатов измерений - лишь в случае, когда a), b) и c) недоступны…

[ГОСТ Р ИСО 5725-1—2002, статья 3.5]

опорное значение величины

опорное значение

англ. **reference quantity value,** reference value

фр. **valeur de référence**, f

Издание официальное

значение величины, которое используется как основа для сопоставления со значениями **величин** того же **рода**

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Опорное значение величины может быть **истинным значением величины**, подлежащей измерению, в этом случае оно неизвестно, или **принятым значением величины**, в этом случае оно известно.

[VIM, JCGM, 2008 [2], пункт 5.18]

2 Метрологический самоконтроль виртуального средства измерений может быть реализован в двух формах: метрологического прямого или метрологического диагностического самоконтроля, которые аналогичны соответствующим формам метрологического самоконтроля датчика по ГОСТ Р 8.673.

3.5 виртуальное интеллектуальное средство измерений (virtual intelligent measuring instrument) или **виртуальная интеллектуальная измерительная система** (virtual intelligent measuring system): виртуальное средство измерений или виртуальная измерительная система с функцией метрологического самоконтроля.

3.6

метрологический самоконтроль измерительной системы: Автоматическая проверка метрологической исправности измерительной системы в процессе эксплуатации посредством встроенных в нее технических и программных средств.

[ГОСТ Р 8.673, статья 3.16]

3.7 облачная система (cloud system): Система, обеспечивающая пользователей сетевым доступом к совместно используемой совокупности конфигурируемых вычислительных

ресурсов (например, серверам, устройствам хранения данных, приложениям и сервисам как вместе, так и по отдельности), которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены с минимальными эксплуатационными затратами и/или обращениями к провайдеру.

П р и м е ч а н и е

Облачная система может быть открытой, закрытой и смешанной.

Открытая облачная система предоставляется для использования всем желающим.

Закрытая облачная система создается для эксплуатации одной организацией или группой организаций.

Смешанная облачная система сочетает открытую и закрытую части.

3.8

объект измерения: Тело (физическая система, процесс, явление и т.д), которое характеризуется одной или несколькими измеряемыми физическими величинами. [РМГ 29-99 [1], статья 5.19]

3.9 виртуальная модель: Модель, реализованная на основе универсального вычислительного ресурса, например, универсального компьютера, оснащенного специализированным программным обеспечением, использующая для отображения и/или управления графику на дисплее.

П р и м е ч а н и я

1. Вариантами виртуальных моделей, используемых в измерительной технике и метрологии, являются виртуальные модели различных

средств измерений, измерительных систем, объектов измерений и процессов измерений.

2. Детализация виртуальных моделей определяется целями и задачами моделирования.

3.10

метрологически значимое программное обеспечение: Программы и программные модули, выполняющие функции сбора, передачи, обработки, хранения и представления измерительной информации, а также параметры, характеризующие тип средства измерений и внесенные в программное обеспечение. [ГОСТ Р 8.654, статья 3.14]

3.11

аттестация программного обеспечения: Исследование программного обеспечения в целях определения его характеристик, свойств и идентификационных данных (признаков) и подтверждения соответствия предъявляемых к нему требований. [ГОСТ Р 8.654, статья 3.1, МИ 2955[3], статья 4.1]

4 Основные положения

4.1 Виртуальные средства измерений и виртуальные измерительные системы предназначены для экономически эффективного обеспечения решения задач:

- требующих измерений различных величин, в том числе, в произвольной последовательности;

- в области косвенных, совокупных и совместных измерений, в том числе, для унификации алгоритмов обработки данных и их оптимизации;
- в области организации процессов измерений, в том числе, для обучения.

Виртуальные средства измерений и виртуальные измерительные системы позволяют:

- измерять характеристики и параметры процессов,
- обрабатывать сигналы в реальном времени,
- управлять процессом измерений.

4.2 Виртуальные средства измерений или виртуальные измерительные системы подразделяются на проблемно-ориентированные и функционально-ориентированные.

4.2.1 Проблемно-ориентированные виртуальные средства измерений или виртуальные измерительные системы предназначены для контроля или исследования конкретного класса объектов (систем управления транспортными средствами, полупроводниковых материалов, микроорганизмов и т.д.).

4.2.2 Функционально-ориентированные виртуальные средства измерений или виртуальные измерительные системы предназначены для контроля или исследования конкретной группы измеряемых параметров.

4.3 Специализированные аппаратные средства виртуального средства измерений или виртуальной измерительной системы

4.3.1 Специализированные аппаратные средства могут быть встроены в корпус компьютера и/или размещаться за его пределами.

4.3.2 Специализированные аппаратные средства могут включать в себя датчики, вторичные измерительные преобразователи (фильтры, усилители, АЦП, ЦАП, и т.п.), измерительные приборы, меры величин, специализированные контроллеры, модули Wi-Fi, Bluetooth, RS-232, RS-485, Ethernet и др.

4.3.3 Если виртуальное средство измерений или виртуальная измерительная система частично входит в состав многофункционального технического комплекса, который включает также системы, реализующие другие функции, например, функции управления технологическим процессом, специализированные аппаратные средства должны быть совместимы по параметрам сигналов с другими системами упомянутого комплекса.

4.3.4 Специализированные аппаратные средства могут подключаться к универсальному вычислительному ресурсу:

- через связующие компоненты (кабели связи или разъемы),
- беспроводным способом.

4.4 Специализированное программное обеспечение виртуального средства измерений или виртуальной измерительной системы

4.4.1 Структура специализированного программного обеспечения включает:

- модули графического представления панелей индикации измерительной информации и управления;
- модули процедур, обеспечивающих управление процессом измерений, сбором и хранением данных, их обработкой и передачей измерительной информации на панель индикации;
- драйверы специализированных аппаратных средств;
- драйверы интерфейса.

4.4.2 Специализированное программное обеспечение может быть реализовано с использованием универсальных программных средств объектного моделирования (например, LabView, ZETView, AgilentVEE), а также других программных средств.

4.4.3 Если виртуальное средство измерений или виртуальная измерительная система частично входит в состав многофункционального технического комплекса, в котором универсальный вычислительный ресурс используется также для систем, реализующих другие функции, например, функции управления технологическим процессом, программные средства должны обеспечивать разделение во времени (с учетом задержки прохождения по цепям) различных сигналов, поступающих на упомянутый ресурс.

При организации процессов жизненного цикла программных средств таких комплексов следует учитывать требования ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 и ГОСТ Р ИСО/МЭК 16085.

4.4.4 Специализированное программное обеспечение может быть реализовано с использованием облачных систем.

4.4.5 В числе модулей процедур специализированное программное обеспечение может включать модули метрологического автосопровождения, реализующего проверку метрологических характеристик программного обеспечения.

4.4.6 В случае, если специализированные аппаратные средства обладают необходимой избыточностью, в число модулей процедур могут быть включены модули метрологического самоконтроля упомянутых аппаратных средств и/или модули метрологического самоконтроля виртуального средства измерений или виртуальной измерительной системы в целом.

4.5 Процедуры сбора измерительной информации с помощью специализированных аппаратных средств и последующей ее обработки могут быть разделены во времени при осуществлении запоминания полученных данных.

4.6 Для проведения исследований специализированное программное обеспечение может быть снабжено модулями, реализующими виртуальную модель процесса измерения.

4.6.1 Виртуальная модель процесса измерений включает виртуальные модели объекта измерений, а также модели средства измерений или измерительной системы и учитывает взаимодействие между ними и воздействие влияющих факторов.

4.6.2 Виртуальная модель процесса измерений дает возможность:

- анализировать взаимодействие объекта и средства измерений или измерительной системы и воздействие влияющих факторов;
- оптимизировать структуру и характеристики соответствующего виртуального средства измерений или виртуальной измерительной системы.

4.6.4 При формировании виртуальной модели средства измерений или измерительной системы должны быть учтены инструментальные составляющие погрешности.

4.6.3 При формировании виртуальной модели процесса измерений должны быть учтены методические составляющие погрешности.

4.7 В виртуальном интеллектуальном средстве измерений или виртуальной измерительной системе метрологический прямой или метрологический диагностический самоконтроль может быть реализован на основе методов, аналогичных изложенным в ГОСТ 8.734.

4.7.1 С помощью эталонных мер электрической величины, например, мер напряжения, в составе специализированных аппаратных средств может осуществляться метрологический прямой самоконтроль модулей с входным электрическим сигналом вместе со специализированным программным обеспечением.

4.8 При использовании интеллектуальных датчиков в составе специализированных аппаратных средств может осуществляться метрологический диагностический и

метрологический прямой самоконтроль виртуального средства измерений или виртуальной измерительной системы.

5 Основные метрологические требования

5.1 Метрологические характеристики виртуальных средства измерений должны быть нормированы в соответствии с ГОСТ 8.009.

Метрологические характеристики виртуальных измерительных систем должны быть нормированы в соответствии с ГОСТ Р 8.596.

При нормировании метрологических характеристик виртуальных интеллектуальных средств измерений и виртуальных интеллектуальных измерительных систем следует принять во внимание требования ГОСТ Р 8.734.

5.2 Виртуальные средства измерений, а также виртуальные измерительные системы могут применяться в области, которая полностью или частично совпадает с областью, на которую распространяется сфера государственного регулирования согласно Федеральному закону Российской Федерации от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений" [4].

5.2.1 Виртуальные средства или системы, в части специализированных аппаратных средств (в том числе, включающих контроллер с встроенным программным обеспечением) и метрологически значимого специализированного программного обеспечения, которые при объединении с вычислительным ресурсом предназначены для

измерений в сфере государственного регулирования, подлежат обязательному утверждению типа.

5.2.2 При утверждении типа должны быть установлены метрологические характеристики, интервал между поверками, а также методика поверки.

5.2.3 Виртуальные средства измерений и виртуальные измерительные системы, которые предназначены для применения в области, которая полностью или частично совпадает с областью, на которую распространяется сфера государственного регулирования, могут работать в составе закрытых облачных систем.

5.3 Виртуальные средства измерений и виртуальные измерительные системы, которые не предназначены для применения в области, относящейся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, могут в добровольном порядке подвергаться калибровке.

5.4 Специализированные аппаратные средства совместно со связанным с ними метрологически значимым специализированным программным обеспечением, входящие в состав виртуальных средств измерений или виртуальных измерительных систем, подлежащих утверждению типа, в части, не предназначенной для измерений в сфере государственного регулирования, могут в добровольном порядке подвергаться калибровке.

5.5 Специализированное программное обеспечение виртуальных средств измерений и виртуальных измерительных систем должно соответствовать ГОСТ Р 8.654.

5.6 Аттестацию специализированного программного обеспечения следует проводить в соответствии с рекомендациями МИ 2955 [3].

Если влияние специализированного программного обеспечения на метрологические характеристики, учтено при определении метрологических характеристик виртуального средства измерений или виртуальной измерительной системы, то при аттестации программного обеспечения достаточно проверить уровень его защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений, установить идентификационные данные (признаки) и проверить реализацию методов идентификации.

5.7. Аттестацию программного обеспечения, встроенного в специализированные аппаратные средства, следует производить аналогично п.5.6.

5.7 При проведении испытаний в целях утверждения типа виртуальных средств измерений или виртуальных измерительных систем следует учитывать рекомендации Р.50.2.077 [5] и МИ 3286 [6].

Библиография

[1]	Рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 29-99	Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения, Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, Минск, ИПК Издательство стандартов, 2006.
[2]	International Vocabulary of Metrology: Basic and General Concepts and Associated Terms (VIM), JCGM, 2008.	Международный словарь по метрологии: основные и общие понятия и соответствующие термины: пер. с англ. и фр. Изд. 2-е, испр. — СПб.: НПО «Профессионал», 2010.
[3]	МИ 2955-2010	Государственная система обеспечения единства измерений. Типовая методика аттестации программного обеспечения средств измерений.
[4]	Федеральный Закон Российской Федерации от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ	Об обеспечении единства измерений.
[5]	Р 50.2.077-2011	Рекомендации по метрологии. Государственная система обеспечения единства измерений. Испытания

	средств измерений в целях утверждения типа. Проверка обеспечения защиты программного обеспечения.
[6] МИ 3286-2010	Рекомендация. Проверка защиты программного обеспечения и определение её уровня при испытаниях средств измерений в целях утверждения типа.

УДК 681.586 ОКС 17.020 Т80

Ключевые слова: виртуальное средство измерений, виртуальная измерительная система, виртуальная модель процесса измерения аппаратные средства, программное обеспечение, утверждение типа

Заместитель директора
ВНИИМ им. Д.И. Менделеева ____________ В.С.Александров
личная подпись

Руководитель отдела ____________ А.Н.Пронин
личная подпись

Руководитель разработки — Руководитель лаборатории ____________ Р.Е.Тайманов
личная подпись

Ответственный исполнитель — Заместитель руководителя лаборатории ____________ К.В.Сапожникова
личная подпись

СОИСПОЛНИТЕЛИ
Руководитель организации-соисполнителя

____
наименование организации

____________	____________	____________
должность	личная подпись	инициалы, фамилия

Руководитель разработки

____________	____________	____________
должность	личная подпись	инициалы, фамилия

Исполнитель

____________	____________	____________
должность	личная подпись	инициалы, фамилия